

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

09/400.549

012068856 **Image available**

WPI Acc No: 1998-485767/ 199842

XRPX Acc No: N98-379311

Image pick-up data correction method for facsimile - involves calculating amount of actual corrections based on exposure time of image pick-up and image pick-up data is calculated and corrected using amount of actual corrections obtained

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10208016	A	19980807	JP 976387	A	19970117	199842 B

Priority Applications (No Type Date): JP 976387 A 19970117

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10208016	A	10	G06T-001/00	

Abstract (Basic): JP 10208016 A

The method involves receiving first and second data for a correction just before and after of an image pick-up exposure. An image pick-up data is obtained by the image pick-up exposure.

The exposure time of the image pick-up is measured and using the exposure time as a parameter, the amount of actual corrections is calculated. Using the amount of actual corrections, the image pick-up data is calculated and corrected.

USE - For digital copier, still camera, X-ray source.

ADVANTAGE - Offers attaining image correction with high S/N.

Dwg.1/6

Title Terms: IMAGE; PICK; UP; DATA; CORRECT; METHOD; FACSIMILE; CALCULATE; AMOUNT; ACTUAL; CORRECT; BASED; EXPOSE; TIME; IMAGE; PICK; UP; IMAGE; PICK; UP; DATA; CALCULATE; CORRECT; AMOUNT; ACTUAL; CORRECT; OBTAIN

Derwent Class: P31; P82; T01; W02; W04

International Patent Class (Main): G06T-001/00

International Patent Class (Additional): A61B-006/00; G03B-042/02;

H04N-005/232; H04N-005/335

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): T01-J10G; W02-J03A1; W04-M01B; W04-M01D

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11)特許出國公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)8月7日

FI

400A

B

Z

P

303F

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

(71) 出 国 人 000001007

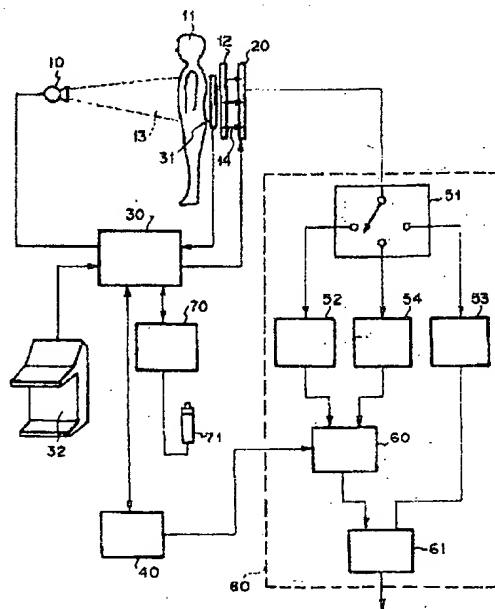
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 山下 稔平

【解決手段】 固体撮像素子 20 を用いた撮像装置において、実際に撮像データを取得するための撮像露光の直前と直後に、第 1 及び第 2 の補正用データを取得すべく制御する手段 70 と、前記露光時間データを取得する手段 30 と、上記各データを記憶しておく手段 40、52 ～ 54 と、前記補正用データと該補正用データの取得時間と前記撮像露光時間とをパラメータとして、前記撮像露光時間内の実補正量を演算する第 1 の演算手段 60 と、前記実補正量を用いて前記撮像データを補正すべく演算する第 2 の演算手段 81 と、を有することを特徴とする撮像データ補正装置及び補正方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体撮像素子を用いた撮像方法において、

撮像露光直前に第1の補正用データを取り込む工程と、
前記撮像露光を行って撮像データを取り込む工程と、
前記撮像露光による露光時間を計測する工程と、
前記撮像露光直後に第2の補正用データを取り込む工程と、

前記第1及び第2の補正用データと、該補正用データの
取り込み時間と、前記露光時間とをパラメータとして、
前記撮像露光時間内の実補正量を演算する工程と、
前記演算された実補正量を用いて前記撮像データを演算
して補正する工程と、を有することを特徴とする撮像デ
ータ補正方法。

【請求項2】 前記撮像前後に取得された第1及び第2
の補正用データは、同一の取り込み時間 t_1 で、露光を
行なわずに取得されたものであり、

かつ前記第1の補正用データ取得から前記撮像データ取
得までの時間間隔と前記撮像データ取得から前記第2の
補正用データ取得までの時間間隔が実質的に同じであ
り、

前記第1及び第2の補正用データの加算平均を取ること
により撮像データ取得時の前記時間 t_1 あたりの補正量
を求め、

さらに、上記補正用データの取り込み時間 t_1 と撮像露
光時間 t_2 との比較から、前記時間 t_1 あたりの補正量
を前記時間 t_2 あたりの補正量に換算することにより前
記露光時の実補正量を求め、

前記実補正量を前記撮像データより減算することにより
補正を行なうことを特徴とする請求項1記載の撮像デー
タの補正方法。

【請求項3】 前記第1の補正用データ取得から前記撮
像データ取得までの時間間隔と前記撮像データ取得から
前記第2の補正用データ取得までの時間間隔が異なり、
前記第1及び第2の補正用データの加重平均を取ること
により撮像データ取得時の前記時間 t_1 あたりの補正量
を求めることを特徴とする請求項2記載の撮像データの
補正方法。

【請求項4】 前記撮像露光時間と略同時間の第2の補
正用データの取り込み時間を設定する工程と、
前記第2の補正用データ取り込み時間で該第2の補正用
データを取り込む工程と、を有することを特徴とする請
求項1記載の撮像データ補正方法。

【請求項5】 前記撮像露光が放射線による露光である
ことを特徴とする請求項1に記載の撮像データ補正方
法。

【請求項6】 固体撮像素子を用いた撮像装置におい
て、

実際に撮像データを取得するための撮像露光の直前と直
後に、第1の補正用データ及び第2の補正用データを取

得すべく制御する手段と、

前記露光時間データを取得する手段と、

前記各データを記憶しておく手段と、

前記第1及び第2の補正用データと該補正用データの取
得時間と前記撮像露光時間とをパラメータとして、前記
撮像露光時間内の実補正量を演算する第1の演算手段
と、

前記実補正量を用いて前記撮像データを補正すべく演算
する第2の演算手段と、を有することを特徴とする撮像
データ補正装置。

【請求項7】 前記撮像露光時間と略同時間の第2の補
正用データ取り込み時間を設定する手段、を有すること
を特徴とする請求項6記載の撮像データ補正装置。

【請求項8】 前記撮像露光が放射線による露光である
ことを特徴とする請求項6記載の撮像データ補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可視光もしくは放
射線により像を形成する撮像装置の撮像データ補正方法
及び補正装置に係り、たとえばファクシミリ、デジタル
複写機、スチールカメラあるいは放射線撮像装置等の
一次元もしくは二次元の撮像装置の撮像データ補正方法
及び補正装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、CCD型センサ、MOS型センサ
に代表されるSi単結晶センサや、水素化アモルファス
シリコン（以下、a-Siと記す）のPIN型センサを
用いた撮像素子を一次元、もしくは二次元に並べた大型
センサを用いた撮像装置が各種生産されている。これら
撮像装置は可視光の像を形成するのみならず、原子力開
発、放射線医療機器及び非破壊検査の発達に伴い放射線
像を電気信号に変換する撮像装置も開発されている。

【0003】しかしながら、それらのS/Nは2〜3桁
のものが多く、それ以上のS/Nは求められていなかっ
た。これは、高S/Nの出力を高精度でデジタル化する
のに適したA/D変換器がなかったり、また変換後の
データ量が大量になりメモリの制限や通信の制限を受
け、使い勝手が悪く、結果、高S/Nの撮像装置の必要
性が小さかったからである。ところが近年、大容量のメ
モリや高速な通信の開発がめざましく、これに伴い、4
〜5桁の高S/Nを持つ撮像装置の要求が高まっている。

【0004】しかしながら、通常、生産工程のばらつき
による固定パターンノイズや、感度ばらつきによるS/
Nの低下は避けられず、これを防ぐため、従来は、工場
出荷時に固定パターンノイズや感度ばらつきデータを
補正用データとしてメモリに記憶しておき、実際に使う
場合には、撮像データをこのメモリの補正用データによ
って補正する方法が取られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では以下に挙げるような欠点がある。

【0006】通常、撮像を行う場合には、使用者は、被検体や周辺環境、撮像の目的等で撮像装置の動作条件を選択する。また、撮像装置に使用されている構成部品は、温度によりその特性が変化する。さらに、撮像中に簡単に失敗の無い最適な像を得るためには、自動露出をはじめ、各種の自動制御が働く。つまり、撮像を実際に行った条件と補正に使用するデータを取得した条件は異なっているのである。S/Nの低下の原因となる固定パターンノイズや感度ばらつきは、これらの条件で微妙に異なるため、撮像出力に含まれる誤差は完全に補正されない。このように、補正に使用するデータを取得した時の条件と、実際に撮像した時の条件が異なることは、高S/Nの像情報を得るのに重大な問題となる。

【0007】【発明の目的】本発明の目的は、撮像を実際に行った時の条件と補正に使用するデータを取得した時の条件が異なっているため、撮像出力に含まれる誤差が完全に補正されない、という問題を解決し、高S/Nの像情報を得られる撮像装置の撮像データ補正方法及び補正装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した課題を解決するための手段として、固体撮像素子を用いた撮像方法において、撮像露光直前に第1の補正用データを取り込む工程と、前記撮像露光を行って撮像データを取り込む工程と、前記撮像露光による露光時間を計測する工程と、前記撮像露光直後に第2の補正用データを取り込む工程と、前記第1及び第2の補正用データと、該補正用データの取り込み時間と、前記露光時間とをパラメータとして、前記撮像露光時間内の実補正量を演算する工程と、前記演算された実補正量を用いて前記撮像データを演算して補正する工程と、を有することを特徴とする撮像データ補正方法を提供するものである。

【0009】また、前記撮像前後に取得された第1及び第2の補正用データは、同一の取り込み時間 t_1 で、露光を行わずに取得されたものであり、かつ前記第1の補正用データ取得から前記撮像データ取得までの時間間隔と前記撮像データ取得から前記第2の補正用データ取得までの時間間隔が実質的に同じであり、前記第1及び第2の補正用データの加重平均をとることにより撮像データ取得時の前記時間 t_1 あたりの補正量を求め、さらに、上記補正用データの取り込み時間 t_1 と撮像露光時間 t_2 との比較から、前記時間 t_1 あたりの補正量を前記時間 t_2 あたりの補正量に換算することにより前記露光時の実補正量を求め、前記実補正量を前記撮像データより減算することにより補正を行なうことを特徴とする撮像データの補正方法でもある。

【0010】また、前記第1の補正用データ取得から前記撮像データ取得までの時間間隔と前記撮像データ取得

から前記第2の補正用データ取得までの時間間隔が異なり、前記第1及び第2の補正用データの加重平均をとることにより撮像データ取得時の前記時間 t_1 あたりの補正量を求めることを特徴とする撮像データの補正方法でもある。

【0011】また、前記撮像露光時間と略同時間の第2の補正用データの取り込み時間を設定する工程と、前記第2の補正用データ取り込み時間で該第2の補正用データを取り込む工程と、を有することを特徴とする撮像データ補正方法でもある。

【0012】また、前記撮像露光が放射線による露光であることを特徴とする撮像データ補正方法でもある。

【0013】更にまた、本発明は、上記課題を解決するための手段として、固体撮像素子を用いた撮像装置において、実際に撮像データを取得するための撮像露光の直前と直後に、第1の補正用データ及び第2の補正用データを取得すべく制御する手段と、前記露光時間データを取得する手段と、前記各データを記憶しておく手段と、前記第1及び第2の補正用データと該補正用データの取得時間と前記撮像露光時間とをパラメータとして、前記撮像露光時間内の実補正量を演算する第1の演算手段と、前記実補正量を用いて前記撮像データを補正すべく演算する第2の演算手段と、を有することを特徴とする撮像データ補正装置を提供するものである。

【0014】また、前記撮像露光時間と略同時間の第2の補正用データ取り込み時間を設定する手段、を有することを特徴とする撮像データ補正装置でもある。

【0015】また、前記撮像露光が放射線による露光であることを特徴とする撮像データ補正装置でもある。

【0016】【作用】本発明によれば、実際の撮影時の直前と直後に補正用データを自動的に取得するため、撮像を実際に行った条件と補正に使用するデータを取得した条件が、ほぼ同じであるため、撮像出力に含まれる誤差を、ほぼ完全に補正することができ、これにより、高S/Nの像情報を得られる撮像装置の撮像データ補正方法及び補正装置を実現することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

【第1の実施例】以下、本発明の第1の実施例を図面に基ついて詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の第1の実施例に係る撮像データ補正方法を用いた撮像装置の全体システムブロック図である。本実施例では医用放射線診断を目的とする放射線撮像装置が構成されている。

【0019】図1において、10はX線13をパルス状に発する事ができるX線源であり、撮像制御手段30によりX線のパルスのオン、オフや、X線源内の管球の管電圧、管電流が制御される。X線源10で発したX線13は、診断対象となる患者である被写体11を透過しX線を可視光に変換するCsI、Gd₂O₃、S等で構成さ

れる蛍光体12に入射する。この時被写体11を透過するX線は、被写体11の内部の骨や内臓の大きさや形、病巣の有無により透過量が異なり、それらの像情報が含まれている。このX線13は蛍光体12により可視光に変換され像情報光14として撮像手段として働く二次元エリアセンサ20に入射する。

【0020】二次元エリアセンサ20は、二次元に配列した複数の光電変換素子とそれらを駆動する駆動回路からなり、像情報光14を二次元情報を含む電気信号に変換して出力する。二次元エリアセンサ20は撮像制御手段30により蓄積時間や駆動スピードが制御される。二次元エリアセンサ20の出力は補正回路80に入力される。

【0021】撮像制御手段30には、撮像条件を制御するために制御パネル32やフォトタイマ31の出力も入力されている。制御パネル32は医師もしくは技術が患者の症状、体格、年齢や、得たい情報を考慮し、撮像露光のたびに最適な撮像出力が得られるように、条件をパネル操作で入力し、電気信号に変換され撮像制御手段30に入力される。

【0022】フォトタイマ31は、被写体11と二次元エリアセンサ20との間もしくはX線入射方向から見て二次元エリアセンサ20の背面に設置され、撮像露光中に被検体11の基準部分（たとえば肺野部）と透過するX線量を検知し撮像制御手段30に入力される。

【0023】撮像制御手段30は、これら入力の撮像装置の直前の値もしくは撮像露光中の値を基にX線源10のX線パルス幅や二次元エリアセンサ20の蓄積時間・駆動スピードを自動制御及び設定制御できる。またこのとき撮像制御手段30が撮像露光時に使用する様設定した条件は条件記憶手段40に記憶できる。

【0024】この条件記憶手段40は、条件を記憶すると同時に逆に記憶した条件を撮像制御手段30に入力することも可能である。また条件記憶手段40は第1の演算手段60とも接続されており、撮像露光時に撮像露光時間を記憶しておき、撮像露光時の実補正量Cを推定するときのパラメータとして提供することができる。

【0025】図1中、80の破線内は補正回路であり、撮像露光時に得られる出力は、スイッチ51を介して二次元エリアセンサ20の出力記憶手段である第1、第2および第3の記憶手段であるフレームメモリ52、53、54に記録でき、補正データ取得時に得られる第1の補正データAと第2の補正データBにより第1の演算手段60で処理し、撮像露光時の実補正量Cを推定することができる。

【0026】この推定された実補正量Cは、さらに第2の演算手段61にて撮像データDから減算処理することで像出力情報Oとすることができる。この像出力情報Oは画像処理システム等に伝送される。

【0027】70はシステム制御回路であり、撮像露光

開始ボタン71が押されたことを検知し、撮像制御手段30を介して、X線源10、二次元エリアセンサ20を制御し、撮像露光や補正データ取得を行い、また、スイッチ51、フレームメモリ52、53、54および演算手段60及び61を制御し、補正回路80として動作させる。

【0028】図2は、二次元エリアセンサ20の構成を示す全体回路図であり、図3(a)(b)は、二次元エリアセンサ20中の一画素に相当する各構成素子の平面図(a)、及び断面図(b)である。

【0029】図2において、S11~S33は光電変換素子であり、下部電極側をG、上部電極側をDで示している。C11~C33は蓄積用コンデンサ、T11~T33は転送用TFTである。Vsは読み出し用電源、Vgはリフレッシュ用電源であり、それぞれスイッチSWs、SWgを介して全光電変換素子S11~S33のG電極に接続されている。スイッチSWsはインバータを介して、スイッチSWgは直接にリフレッシュ制御回路RFに接続されており、リフレッシュ期間はSWgがON、その他の期間はSWsがONするよう制御されている。一画素は一個の光電変換素子とコンデンサ及びTFTで構成され、その信号出力は信号配線SIGにより検出用集積回路ICに接続されている。本実施例の二次元エリアセンサは計9個の画素を3つのブロックに分け1ブロックあたり3画素の出力を同時に転送し、この信号配線を通して検出用集積回路によって順次出力に変換され出力される。また1ブロック内の3画素を横方向に配置し、3ブロックを順に縦に配置することにより各画素を二次元的に配置している。

【0030】図2中破線で囲んだ部分は大面積の同一絶縁基板上に形成されているが、このうち第1画素に相当する部分の平面図を図3(a)に示す。

【0031】図3(a)において、S11は光電変換素子、T11はTFT、C11はコンデンサ、及びSIGは信号配線である。コンデンサC11は光電変換素子S11とは特別に素子を分離しておらず、光電変換素子S11の電極の面積を大きくすることによりコンデンサC11を形成してもよい。

【0032】また、図3(a)中、破線A-Bで示した部分の断面図を図3(b)に示す。

【0033】図3(b)において、画素上部にはパッシベーション用窒化シリコン膜Si₃N₄とCsI、Gd₂O₃等の蛍光体12が形成されている。上方より像情報の含まれるX線13が入射すると蛍光体12により像情報光14に変換され、この光が光電変換素子に入射する。

【0034】ここで、本実施例で使用している光電変換素子S11~S33の動作について説明する。

【0035】図4(a)(b)は、それぞれ本実施例のリフレッシュモード及び光電変換モードの動作を示す光

電変換素子のエネルギーバンド図であり、図3(b)の各層の厚さ方向の状態を示している。

【0036】図4において、2はCrで形成された下部電極（以下G電極と記す）である。7は電子、ホール共に通過を阻止するSiNで形成された絶縁層であり、その厚さはトンネル効果により電子、ホールが移動できないほどの厚さである500オングストローム以上に設定される。4は水酸化アモルファスシリコンa-Siの真性半導体1層で形成された光電変換半導体層、5は光電変換半導体層4にホールの注入を阻止するa-Siのn層の注入阻止層、6はAlで形成される上部電極（以下D電極と記す）である。本実施例ではD電極はn層を完全に覆っていないがD電極とn層の間は電子の移動が自由に行われるため、D電極とn層の電位は常に同電位であり、以下説明ではそれを前提としている。本光電変換素子には、D電極、G電極の電圧の印加の仕方によりリフレッシュモードと光電変換モードという二つの動作がある。

【0037】リフレッシュモード(a)において、D電極はG電極に対して負の電位が与えられており、i層4中の黒丸で示されたホールは電界によりD電極に導かれる。同時に白丸で示された電子はi層4に注入される。このとき一部のホールと電子はn層5、i層4において再結合して消滅する。十分に長い時間この状態が続けばi層4内のホールはi層4から掃き出される。

【0038】この状態から光電変換モード(b)にするには、D電極は、G電極に対して正の電位を与える。するとi層4中の電子は瞬時にD電極に導かれる。しかしホールはn層5が注入阻止層として働くためi層4に導かれる事はない。この状態でi層4に光が入射すると、光は吸収され電子・ホール対が発生する。この電子は電界によりD電極に導かれ、ホールはi層4を移動し、i層4と絶縁層7の界面に達する。しかし、絶縁層7内には移動できないため、i層4内に留まることになる。このとき電子はD電極に移動し、ホールはi層4内の絶縁層7界面に移動するため、素子内の電気的中性を保つためG電極から電流が流れる。この電流は光により発生した電子・ホール対に対応するため、入射した光に比例する。

【0039】ある期間、光電変換モード(b)を保った後、再びリフレッシュモード(a)の状態になると、i層4に留まっていたホールは前述のようにD電極に導かれ、同時にこのホールに対応した電流が流れる。このホールの量は光電変換モード期間に入射した光の総量に対応する。このときi層4内に注入される電子の量に対応した電流も流れるが、この量はおよそ一定なため差し引いて検出すればよい。つまり、本実施例においては光電変換素子S11~S33はリアルタイムに入射する光の量を出力すると同時に、ある期間に入射した光の総量も出力することができる。

【0040】しかしながら、何らかの理由により光電変換モードの期間が長くなったり、入射する光の照度が強い場合、Dのように光の入射があるにもかかわらず電流が流れないことがある。これは、図4(c)のように、i層4内にホールが多数留まり、このホールのためi層4内の電界が小さくなり、発生した電子がD電極に導かれなくなりi層4内のホールと再結合してしまうからである。この状態で光の入射状態が変化すると、電流が不安定に流れる事もあるが、再びリフレッシュモードにすればi層4内のホールは掃き出され次の光電変換モードでは再び光に比例した電流が得られる。

【0041】また、前述の説明において、リフレッシュモードでi層4内のホールを掃き出す場合、すべてのホールを掃き出すのが理想であるが、一部のホールを掃き出すだけでも効果はあり、前述と等しい電流が得られ、問題はない。つまり、次の光電変換モードでの検出機会において図4(c)の状態になっていなければよく、リフレッシュモードでのD電極のG電極に対する電位、リフレッシュモードの期間及びn層5の注入阻止層の特性を決めればよい。また、さらにリフレッシュモードにおいてi層4への電子の注入は必要条件ではなく、D電極のG電極に対する電位は負に限定されるものでもない。ホールが多数i層4に留まっている場合にはたとえD電極のG電極に対する電位が正の電位であってもi層4内の電界はホールをD電極に導く方向に加わるからである。n層5の注入阻止層の特性も同様に電子をi層4に注入できることが必要条件ではない。

【0042】次に図1、図2及び図5、図6によって本実施例の放射線像撮像装置の動作について説明する。前述の説明のように本実施例においての光電変換素子は定期的にリフレッシュすれば、光電変換モードにおいては入射した光に比例した光電流を出力する光センサとして動作する。

【0043】なお、図5は、本実施例の動作を示すタイミングチャートであり、図2のシフトレジスタSR1の出力g1~g3、シフトレジスタSR2の出力s1~s3、RF出力、X線露光出力X13、信号出力OUTの各パルスを示したものである。

【0044】また、図6は、本実施例の補正方法を説明するための図であり、詳細は後述する。

【0045】まず、図1に示すように、医師又は技師は、診断対象である患者等の被写体11を、X線源10と二次元エリアセンサ20の間に置き、診断したい部位が観察できるように被写体11にポーズさせる。同時に前もって問診等で得た患者の症状、体格、年齢や得たい情報を考慮し最適な撮像出力が得られるように条件を制御パネル32に入力する。この信号は電気信号で撮像制御手段30に伝送される。この状態で、医師または技師が、撮像開始ボタン71を押すと撮像が開始される。

50. 【0046】まず、システム制御回路70は、二次元エ

リアセンサ20をリフレッシュ動作させる。

【0047】ここで、図2のセンサの回路図と図5のタイミング図を参照しながら、リフレッシュ動作を説明する。まずシフトレジスタSR1およびSR2により制御配線g1~g3、s1~s2にHiが印加される。すると転送用TFT: T11~T33とスイッチM1~M3がONして導通し、全光電変換素子S11~S33のD電極はGND電位となる(積分検出器Ampの入力端子はGND電位に設計されているため)。同時にリフレッシュ制御回路RFがHiを出力し、スイッチSWgがONし全光電変換素子S11~S33のG電極はリフレッシュモードとなりリフレッシュされる。

【0048】次に、リフレッシュ制御回路RFがLoを出力しスイッチSWsがONし全光電変換素子S11~S33のG電極は読み取り用電源Vsにより負電位になる。すると全光電変換素子S11~S33は光電変換モードとなり同時にコンデンサC11~C33は初期化される。この状態でシフトレジスタSR1及びSR2により制御配線g1~g3、s1~s3にLoが印加される。すると転送用TFT: T11~T33とスイッチM1~M3がOFFし、全光電変換素子S11~S33のD電極はDC的にはオープンになるが、コンデンサC11~C13によって電位は保持される。しかしこの時点ではX線は放射されていないため、全光電変換素子S11~S33には光は入射されず電流は流れない。これでリフレッシュ動作は終了する。

【0049】ここで、図1に示す、撮像制御手段30は、制御パネル32からの情報を基に撮像露光時における撮像条件を決定する。撮像条件の内容は、X線源10の管電圧、管電流およびX線パルスの最大パルス幅や二次元エリアセンサ20の駆動スピードである。例えば、制御パネル32で胸部が設定されていれば、X線源の管電圧は高く、腹部の場合は低く条件を設定する。また、制御パネル32で患者が子どもや妊婦が指示されていれば、フォトタイマ31による終了条件を短く設定し、最大パルス幅も短く設定される。

【0050】さらに、システム制御回路70は、第1の補正モードに入る。この第1の補正モードでは、X線源10は動作させず、X線は放射しない。ただし、X線源10を動かさなくとも、予め設定された所定の時間 t_1 を待ってから二次元エリアセンサ20は読み出し動作を行う。この時間 t_1 は撮像制御手段30に記憶された固定の時間であっても良いし制御パネル32から入力されたX線の最大パルス幅に相当する時間であっても良い。ここでは簡単のため、あらかじめ撮像制御手段30に記憶された固定の時間であり、 $t_1 < \text{撮像露光時間}$ として図示するがこれに限定するものではない。

【0051】駆動スピードは、制御パネル32より入力された諸条件から設定される。二次元エリアセンサ20からのデータの読み出し方法については後述する。この

時の出力を補正データAとする。この補正データAは、システム制御回路70によって制御されたスイッチ51を介し第1の記憶手段であるフレームメモリ52に記憶される。

【0052】この補正データAは、各画素のダーク時の電流や、転送時の固定パターンノイズや二次元エリアセンサ20の内部のアンプのオフセット電圧等を反映した出力である。

【0053】続いて、システム制御回路70は、撮像モードに入る。この撮像モードでは、先に撮像制御手段30により決定された撮像条件に従って撮像が行われる。X線が放射され、被検体11を透過し蛍光体12に入射すると光に変換され、その光がそれぞれの光電変換素子S11~S33に入射する。同時に被写体11と二次元エリアセンサ20の間あるいは二次元エリアセンサ20の背面に置かれたフォトタイマ31にも入射する。これら光は人体等の内部構造の情報が含まれている。フォトタイマ31の出力は随時撮像制御手段30に入力され、この値の積分値が撮像条件で決められた一定値を超えると撮像制御手段30がX線の放射を止める。このとき、撮像制御手段30ではこれら実際に放射されたX線パルス幅を計測しており、撮像露光時間 t 、として条件記憶手段40に記憶する。

【0054】ある一定量、この光により流れた光電流は電荷としてそれぞれのコンデンサC11~C33に蓄積され、X線の放射終了後も保持される。つぎに二次元エリアセンサ20は読み出し動作をする。図2及び図5に示すように、シフトレジスタSR1により制御配線g、にHiのパルスが印加され、シフトレジスタSR2の制御配線s1~s3への制御パルス印加によって転送用TFT: T11~T13、スイッチM1~M3を通してv1~v3が順次出力される。同様にシフトレジスタSR1、SR2の制御により他の光信号も出力される。これにより人体等の内部構造の二次情報v1~v9すなわち撮像データD(図5参照)として得られる。この撮像データDは、A/D変換器を通してデジタルデータ化された後に、システム制御回路70によって制御されたスイッチ51を介し第2の記憶手段であるフレームメモリ53に記憶される。

【0055】さらに、システム制御回路70は、第2の補正モードに入る。この第2の補正モードでも第1の補正モードと同様にX線源10は動作させず、X線は放射しない。ただし、X線源10を動かさなくとも、第1の補正モードで用いた、予め設定された所定の時間 t_1 を待ってから二次元エリアセンサ20は読み出し動作を行う。読み出しは、撮影モードの説明で述べた読み出し方法で行う。このときの出力を補正データBとする。この補正データBは、システム制御回路70によって制御されたスイッチ51を介し、第3の記憶手段であるフレームメモリ54に記憶される。

【0056】この補正データBも、補正データAと同様、各画素のダーク時の電流や、転送時の固定パターンノイズや二次元エリアセンサ20の内部のアンプのオフセット電圧等を反映した出力である。

【0057】ところで、本実施例で用いている二次元エリアセンサ20を構成している光電変換素子S11～S33の暗電流は、リフレッシュ動作からの時間の関数として指数的に減少することが分かっている。

【0058】図6(c)は、このような暗電流の状態を説明するための図であり、ここでは簡単のため、図6(c)に示すように、暗電流は、時間に対して線形に減少するものとした。

【0059】このような状態で、図6(a)に示すように、前述した第1、第2の補正データ及び撮像データを取得すると、二次元エリアセンサ20上のある一画素の出力は、図6(d)で示すようになる。出力は、各画素の入射光強度、すなわち、これにより発生する光電流量と、露光時間に比例するので、それぞれの四角形の面積が出力される画素値を示すこととなる。

【0060】撮像前後に取得された第1及び第2の補正データは、同一の蓄積時間 t_1 で取得されたものであるため、第1の補正データ取得から撮像データ取得までと撮像データ取得から第2の補正データ取得までの間隔 T_1 と T_2 が同じであったならば、両補正量の加算平均を取る事で撮像データ取得時の時間 t_1 あたりの補正量が推定される(図6(e)参照)。

【0061】さらに、撮像露光時に条件記憶手段40に記憶しておいた撮像露光時間 t_2 を用いて時間 t_1 あたりの補正量に換算することで、撮像露光時の実補正量が推定される(図6(f)参照)。

【0062】推定された実補正量を第3の記憶手段であるフレームメモリ53に記憶された撮像データより減算することで、各画素のダーク時の電流や、転送時の固定パターンノイズや二次元エリアセンサ20の内部のアンプのオフセット電圧等が補正された出力を得ることができる。

【0063】なお、ここでは簡単のため単純な式で説明したが、実際には良好な画像を得るため、さらに複雑な演算(例えば、データの取得間隔 T_1 と T_2 が異なる場合に、両補正量に重み付けの係数を掛けた後に加算平均する、すなわち加重平均をとる方法、あるいは、本実施例では、加算平均すなわち、線形補間の概念を導入したが、暗電流の指数的減少を考慮し、非線形補間の概念を導入した演算)とすることが望ましい。

【0064】また、本実施例の二次元エリアセンサでは、9個の画素を 3×3 に二次元配列し、3画素づつ同時に、3回に分割して転送出力したが、これに限らず、例えば縦横1mmあたり 5×5 の画素を 2000×2000 個、二次元的に配置すれば、 $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ の二次元エリアセンサが得られ、医療用X線診断を目的と

する放射線撮像装置が構成できる。

【0065】[第2の実施例] 本実施例では、第2の補正用データの取得時間を、撮影露光時間と略同一時間に制御して、補正用データを取得する。このための手段としては、第2の補正モード時に、X線源10は、動作させずに、撮像モード時に条件記憶手段40に記憶された撮像露光時間 t_2 を待ってから二次元エリアセンサ20が読み出し動作を開始するように、撮像制御手段30が、X線源10、二次元エリアセンサ20を駆動することによって、容易に実行可能である。

【0066】このように、第2の補正用データの取得時間を撮像露光時間と略同一にすることにより、以下のような、補正方法を行なうことができる。

【0067】まず、第1の補正用データを、撮像露光時に、条件記憶手段40に記憶しておいた撮像露光時間 t_2 を用いて時間 t_1 あたりの補正量に換算する。第1の補正用データの取り込み時間は、あらかじめ撮像制御手段30に記憶された時間 t_1 であるので、(時間 t_1 あたりの第1の補正データ) = (第1の補正データ) \times (t_2 / t_1) により推定される。

【0068】第1の補正データ取得から撮像データ取得までと撮像データ取得から第2の補正データ取得までの間隔 T_1 と T_2 が同じであったならば、推定補正データと第2の補正データの加算平均を取ることで、撮像露光時の実補正量が推定される。本実施例では、補正データの取得時間を撮像露光時間と同一時間とすることにより、より正確な補正が可能となる。

【0069】推定された実補正量を第3の記憶手段であるフレームメモリ53に記憶された撮像データより減算することで、各画素のダーク時の電流や、転送時の固定パターンノイズや二次元エリアセンサ20の内部のアンプのオフセット電圧等が補正された出力を得ることができる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、実際の撮影時の直前と直後に補正用データを自動的に取得するため、撮像を実際に行った条件と補正に使用するデータを取得した条件が、ほぼ同じであるため、撮像出力に含まれる誤差を、ほぼ完全に補正することができ、これにより、高S/Nの像情報を得られる撮像装置の撮像データ補正方法及び補正装置を実現することができる。

【0071】また、本発明によれば、撮像露光前に事前に第1の補正用データを取り込む工程と、撮像露光を行って撮像データを取り込む工程と、撮像露光による時間を計測する工程と、第2の補正データを取り込む工程と、第1及び第2の補正用データと撮像露光による時間をパラメータとして、撮像露光時間内の実補正量を推定する工程と、推定された実補正量を撮像データから減算する工程とにより演算される撮像データ補正方法を用い

ることにより、撮像露光時の補正量の変動も考慮した補正出力を得ることができ、高S/Nの像情報を得られる撮像データ補正方法及び補正装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるシステムブロック図である。

【図2】二次元エリアセンサの構成を示す回路図である。

【図3】二次元エリアセンサ中の各構成素子の平面図(a)、および断面図(b)である。

【図4】光電変換素子の各動作モードにおけるエネルギーバンド図である。

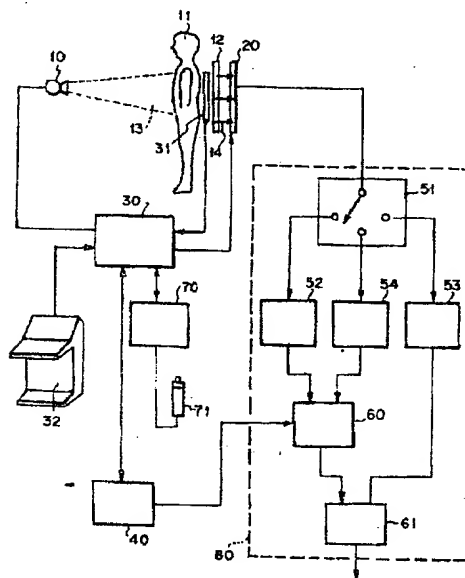
【図5】本発明の第1の実施例の動作を示すタイミングチャートである。

【図6】本発明の第1の実施例における補正方法の概要を示す図である。

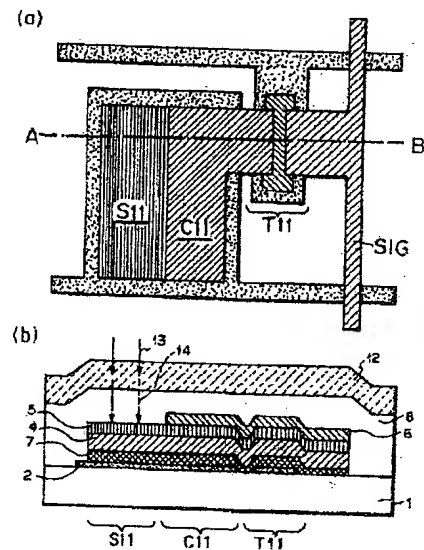
*【符号の説明】

- 10 X線源
- 11 被写体
- 12 蛍光体
- 13 X線
- 20 二次元エリアセンサ
- 30 撮像制御手段
- 31 フォトタイマ
- 32 制御パネル
- 40 条件記憶手段
- 51 スイッチ
- 52～54 フレームメモリ
- 60 第1の演算手段
- 61 第2の演算手段
- 70 システム制御回路
- 71 撮像露光開始ボタン
- 80 補正回路

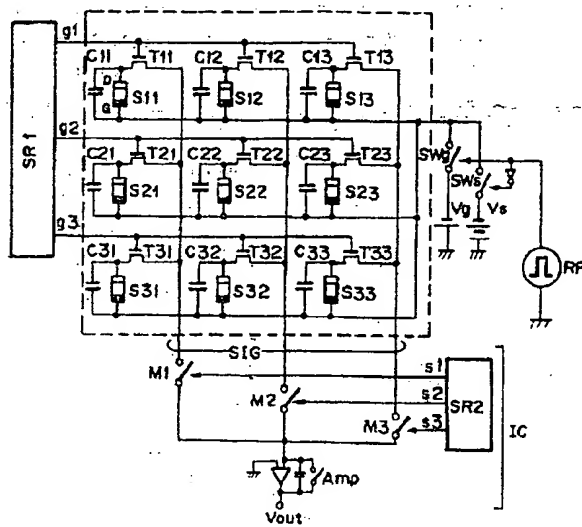
【図1】



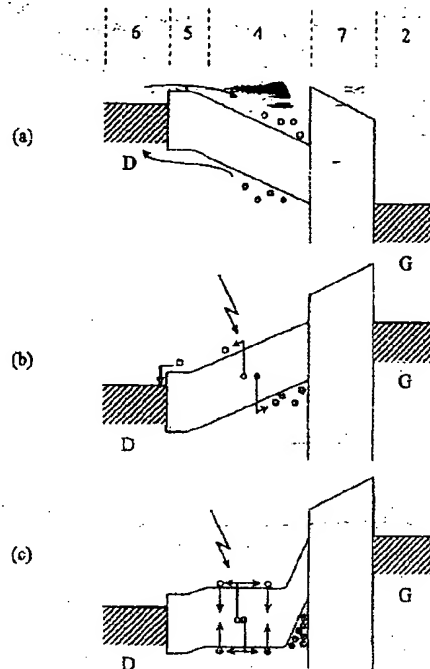
【図3】



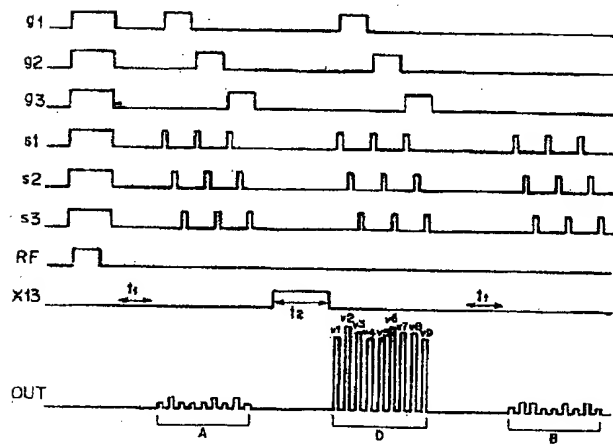
【図2】



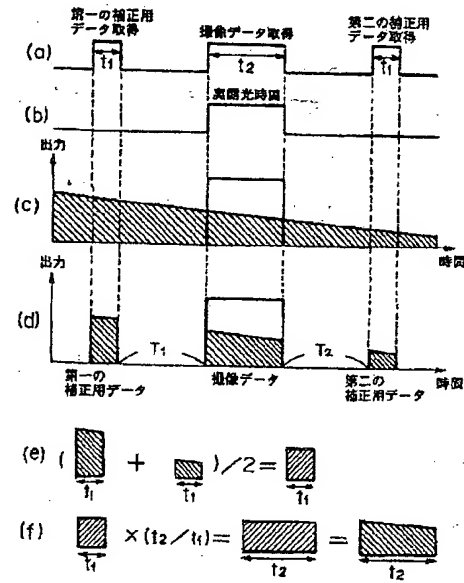
【図4】



【図5】



〔図6〕



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 6 F 15/62

3 9 0 A

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成15年7月31日(2003.7.31)

【公開番号】特開平10-208016

【公開日】平成10年8月7日(1998.8.7)

【年通号数】公開特許公報10-2081

【出願番号】特願平9-6387

【国際特許分類第7版】

G06T 1/00

A61B 6/00

G03B 42/02

H04N 5/232

5/335

【FI】

G06F 15/64 400 A

G03B 42/02 B

H04N 5/232 Z

5/335 P

A61B 6/00 303 F

G06F 15/62 390 A

【手続補正書】

【提出日】平成15年4月30日(2003.4.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】撮像方法及び撮像装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体撮像素子を用いた撮像方法において、

撮像露光直前に第1の補正用データを取り込む工程と、

前記撮像露光を行って撮像データを取り込む工程と、

前記撮像露光による露光時間を計測する工程と、

前記撮像露光直後に第2の補正用データを取り込む工程と、

前記第1及び第2の補正用データと、該補正用データの

取り込み時間と、前記露光時間とをパラメータとして、

前記撮像露光時間内の実補正量を演算する工程と、

前記演算された実補正量を用いて前記撮像データを演算

して補正する工程と、を有することを特徴とする撮像方

法。

【請求項2】 前記撮像前後に取得された第1及び第2の補正用データは、同一の取り込み時間 t_1 で、露光を行わずに取得されたものであり、

かつ前記第1の補正用データ取得から前記撮像データ取得までの時間間隔と前記撮像データ取得から前記第2の補正用データ取得までの時間間隔が実質的に同じであり、

前記第1及び第2の補正用データの加算平均を取ることにより撮像データ取得時の前記時間 t_1 あたりの補正量を求め、

さらに、上記補正用データの取り込み時間 t_1 と撮影露光時間 t_2 との比較から、前記時間 t_1 あたりの補正量を前記時間 t_2 あたりの補正量に換算することにより前記露光時の実補正量を求め、

前記実補正量を前記撮像データより減算することにより補正を行なうことを特徴とする請求項1記載の撮像方法。

【請求項3】 前記第1の補正用データ取得から前記撮像データ取得までの時間間隔と前記撮像データ取得から前記第2の補正用データ取得までの時間間隔が異なり、前記第1及び第2の補正用データの加重平均を取ることにより撮像データ取得時の前記時間 t_1 あたりの補正量を求めることを特徴とする請求項2記載の撮像方法。

【請求項4】 前記撮像露光時間と略同時間の第2の補正用データの取り込み時間を設定する工程と、

前記第2の補正用データ取り込み時間で該第2の補正用データを取り込む工程と、を有することを特徴とする請

求項1記載の撮像方法。

【請求項5】 前記撮像露光が放射線による露光であることを特徴とする請求項1に記載の撮像方法。

【請求項6】 固体撮像素子を用いた撮像装置において、

実際に撮像データを取得するための撮像露光の直前と直後に、第1の補正用データ及び第2の補正用データを取得すべく制御する手段と、

前記露光時間データを取得する手段と、

前記各データを記憶しておく手段と、

前記第1及び第2の補正用データと該補正用データの取得時間と前記撮像露光時間とをパラメータとして、前記撮像露光時間内の実補正量を演算する第1の演算手段と、

前記実補正量を用いて前記撮像データを補正すべく演算する第2の演算手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項7】 前記撮像露光時間と略同時間の第2の補正用データ取り込み時間を設定する手段、を有することを特徴とする請求項6記載の撮像装置。

【請求項8】 前記撮像露光が放射線による露光であることを特徴とする請求項6記載の撮像装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可視光もしくは放射線により像を形成する撮像装置に係り、たとえばファクシミリ、デジタル複写機、スチールカメラあるいは放射線撮像装置等の一次元もしくは二次元の撮像装置に関するものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】【発明の目的】本発明の目的は、撮像を実際に行った時の条件と補正に使用するデータを取得した時の条件が異なっているため、撮像出力に含まれる誤差が完全に補正されない、という問題を解決し、高S/Nの像情報を得られる撮像方法及び撮像装置を提供することにある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した課題を解決するための手段として、固体撮像素子を用いた撮像方法において、撮像露光直前に第1の補正用データを取り込む工程と、前記撮像露光を行って撮像データを取り込む工程と、前記撮像露光による露光時間を計測する工程と、前記撮像露光直後に第2の補正用データを取り込む工程と、前記第1及び第2の補正用データと、該補正用データの取り込み時間と、前記露光時間とをパラメータとして、前記撮像露光時間内の実補正量を演算する工程と、前記演算された実補正量を用いて前記撮像データを演算して補正する工程と、を有することを特徴とする撮像方法を提供するものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】また、前記撮像前後に取得された第1及び第2の補正用データは、同一の取り込み時間 t_1 で、露光を行わずに取得されたものであり、かつ前記第1の補正用データ取得から前記撮像データ取得までの時間間隔と前記撮像データ取得から前記第2の補正用データ取得までの時間間隔が実質的に同じであり、前記第1及び第2の補正用データの加算平均を取ることにより撮像データ取得時の前記時間 t_1 あたりの補正量を求め、さらに、上記補正用データの取り込み時間 t_1 と撮影露光時間 t_2 との比較から、前記時間 t_1 あたりの補正量を前記時間 t_2 あたりの補正量に換算することにより前記露光時の実補正量を求め、前記実補正量を前記撮像データより減算することにより補正を行なうことを特徴とする撮像方法でもある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】また、前記第1の補正用データ取得から前記撮像データ取得までの時間間隔と前記撮像データ取得から前記第2の補正用データ取得までの時間間隔が異なり、前記第1及び第2の補正用データの加重平均を取ることにより撮像データ取得時の前記時間 t_1 あたりの補正量を求めることを特徴とする撮像方法でもある。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】また、前記撮像露光時間と略同時間の第2の補正用データの取り込み時間を設定する工程と、前記第2の補正用データ取り込み時間で該第2の補正用デー

タを取り込む工程と、を有することを特徴とする撮像方法でもある。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】また、前記撮像露光が放射線による露光であることを特徴とする撮像方法でもある。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】更にまた、本発明は、上記課題を解決するための手段として、固体撮像素子を用いた撮像装置において、実際に撮像データを取得するための撮像露光の直前と直後に、第1の補正用データ及び第2の補正用データを取得すべく制御する手段と、前記露光時間データを取得する手段と、前記各データを記憶しておく手段と、前記第1及び第2の補正用データと該補正用データの取得時間と前記撮像露光時間とをパラメータとして、前記撮像露光時間内の実補正量を演算する第1の演算手段と、前記実補正量を用いて前記撮像データを補正すべく演算する第2の演算手段と、を有することを特徴とする撮像装置を提供するものである。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】また、前記撮像露光時間と略同時間の第2の補正用データ取り込み時間を設定する手段、を有することを特徴とする撮像装置でもある。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】また、前記撮像露光が放射線による露光であることを特徴とする撮像装置でもある。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】【作用】本発明によれば、実際の撮影時の直前と直後に補正用データを自動的に取得するため、撮像を実際に行った条件と補正に使用するデータを取得した条件が、ほぼ同じであるため、撮像出力に含まれる誤差を、ほぼ完全に補正することができ、これにより、高S/Nの像情報を得られる撮像方法及び撮像装置を実現することができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正内容】

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、実際の撮影時の直前と直後に補正用データを自動的に取得するため、撮像を実際に行った条件と補正に使用するデータを取得した条件が、ほぼ同じであるため、撮像出力に含まれる誤差を、ほぼ完全に補正することができ、これにより、高S/Nの像情報を得られる撮像方法及び撮像装置を実現することができる。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正内容】

【0071】また、本発明によれば、撮像露光前に事前に第1の補正用データを取り込む工程と、撮像露光を行って撮像データを取り込む工程と、撮像露光による時間を計測する工程と、第2の補正データを取り込む工程と、第1及び第2の補正用データと撮像露光による時間をパラメータとして、撮像露光時間内の実補正量を推定する工程と、推定された実補正量を撮像データから減算する工程とにより演算される撮像データ補正方法を用いることにより、撮像露光時の補正量の変動も考慮した補正出力を得ることができ、高S/Nの像情報を得られる撮像方法及び撮像装置を提供することができる。

THIS PAGE BLANK (USPTO)